

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
***Mechanika i budowa maszyn***  
 Studia II stopnia

<b>Przedmiot:</b>	<b>Zintegrowane systemy wytwarzania</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	MBM 2 S 0 1 05-0_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	15
Laboratorium	30
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	polski

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu teorii systemów zintegrowanych i budowy przedsiębiorstw zintegrowanych komputerowo
<b>C2</b>	Poznanie systemów i podsystemów w przedsiębiorstwach zintegrowanych komputerowo

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	brak

<b>Efekty kształcenia</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna podstawowe zagadnienia związane z elementami zintegrowanych systemów wytwarzania
<b>EK 2</b>	Zna metody wdrażania oraz wykorzystania zintegrowanych systemów wytwarzania i ich podsystemów w rozwoju przedsiębiorstwa
	W zakresie umiejętności:
<b>EK3</b>	Potrafi dobierać i stosować w praktyce przemysłowej elementy zintegrowanych systemów wytwarzania
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK4</b>	Przygotowany do wdrażania i zarządzania przedsięwzięciami technicznymi oraz organizacyjnymi w zakresie zintegrowanych systemów wytwarzania

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe, wprowadzenie do tematyki zajęć. Czym jest CIM, jaka jest geneza powstania zintegrowanych systemów wytwarzania?
<b>W2</b>	Klasyfikacja podsystemów komputerowo zintegrowanego wytwarzania. Prezentacja najnowocześniejszych technik z obszaru CIM – tj. agile manufacturing, Lean production, virtual factory.
<b>W3</b>	Struktura informatyczna przedsiębiorstwa klasy CIM. Idea komputerowej

	integracji przedsiębiorstwa, omówienie podsystemów CAx.
<b>W4</b>	Funkcje i powiązania podsystemów CIM. Podstawowe funkcje systemów informatycznych w strukturze CIM. Elastyczny System Wytwarzania, Elastyczny System Produkcyjny.
<b>W5</b>	Systemy komputerowe oparte na zintegrowanych modelach danych (przykłady). Struktura CIM – inne sposoby analizy i definicji. Strategiczne oczekiwania przedsiębiorstw wobec technik komputerowych w aspekcie integracji obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa.
<b>W6</b>	Elastyczne systemy produkcyjne – ich organizacja i powiązanie z CIM. Harmonogramowanie produkcji w systemie zintegrowanym. Metody harmonogramowania, reguły harmonogramowania.
<b>W7</b>	Wspomaganie komputerowe – typowe oprogramowanie wykorzystywane w planowaniu i harmonogramowaniu produkcji.
<b>W8</b>	Typowe maszyny i urządzenia sterowane numerycznie możliwe do zastosowania w poszczególnych obszarach zintegrowanego, w pełni zautomatyzowanego systemu produkcyjnego – omówienie i analiza przykładowych rozwiązań.
<b>W9</b>	Metody szybkiego prototypowania narzędzi i wyrobów – znaczenie i rola w CIM
<b>W10</b>	Typowe techniki szybkiego prototypowania, metody określania parametrów, cechy urządzeń do szybkiego prototypowania. Wady i zalety poszczególnych metod – metoda stereolitograficzna, metoda Fused Depositioning Modelling, metoda Laminated Object Manufacturing, metoda Selective Laser Sintering.
<b>W11</b>	Oferta programowa systemów komputerowego wspomaganie – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet.
<b>W12</b>	Oferta programowa systemów komputerowego wspomaganie – omówienie zastosowań, cech, wad i zalet. Problemy nadmiaru dostępnych ofert. Analiza przypadku.
<b>W13</b>	Wybór najlepszego rozwiązania w zakresie technik CIM – analiza na przykładzie rzeczywistego przedsiębiorstwa. Wskaźniki oceny efektywności zastosowania technik CIM.
<b>W14</b>	Potencjalne kierunki rozwoju zintegrowanego wytwarzania, przykłady najnowszych rozwiązań na etapie badawczym. Wykorzystanie metod inteligentnych w rozwoju zintegrowanego wytwarzania.
<b>W15</b>	Zajęcia zaliczeniowe.
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP, zasady zaliczenia, podział na podgrupy, harmonogram zajęć.
<b>L2</b>	Budowa zintegrowanego systemu wytwarzania na przykładzie wybranego procesu technologicznego.
<b>L3</b>	Elastyczne systemy wytwarzania w powiązaniu z CIM – analiza porównawcza, systemy MRP, ERP.
<b>L4</b>	Rola i znaczenie baz danych w zintegrowanym wytwarzaniu. Modele struktur baz danych. Budowa przykładowej bazy danych w oparciu o zestaw danych z rzeczywistego obiektu przemysłowego.
<b>L5</b>	Kontynuacja budowy przykładowej bazy danych w oparciu o praktyczny zestaw informacji.
<b>L6</b>	Planowanie zapotrzebowania materiałowego w przedsiębiorstwie – analiza

	przykładowych danych. Rola planowania i sposób postępowania w zastosowaniach CIM.
<b>L7</b>	Harmonogramowanie produkcji z wykorzystaniem systemu PREACTOR. Analiza i interpretacja przykładowego harmonogramu. Budowa harmonogramu w oparciu o przykładowy zestaw założeń i danych. Reguły harmonogramowania.
<b>L8</b>	Harmonogramowanie produkcji z wykorzystaniem systemu PREACTOR. Analiza i interpretacja przykładowego harmonogramu. Budowa harmonogramu w oparciu o przykładowy zestaw założeń i danych. Reguły harmonogramowania.
<b>L9</b>	Analiza procesu frezowania formy w programie NXCam. Dobór długości narzędzi na podstawie analizy kolizji, podział zabiegów obróbkowych ze względu na czas trwałości narzędzia, dobór poziomów obróbkowych ze względu na kształt obrabianego detalu, optymalizacja czasu obróbki ze względu na dobraną strategię obróbkową w zdefiniowanych zabiegach obróbkowych.
<b>L10</b>	Analiza procesu obróbki matrycy w programie EdgeCam. Dobór narzędzi oraz parametrów skrawania na podstawie elektronicznego katalogu narzędziowego. Analiza strategii obróbki ze względu na rodzaj użytych zabiegów obróbkowych. Optymalizacja czasu obróbki matrycy z uwzględnieniem strategii kształtowania ścieżek NC.
<b>L11</b>	Programowanie zabiegów obróbkowych na tokarskie centrum obróbkowe w systemie sterowania HEIDENHAIN MANUALplus 620. Organizacja przestrzeni obróbkowej, zarządzanie narzędziami, programowanie cykli z opisem konturu ICP.
<b>L12</b>	Programowanie zabiegów obróbkowych na frezarskie centrum obróbkowe w systemie sterowania HEIDENHAIN 620. Zasady pracy z tabelą narzędzi i tabelą impulsową, organizacja przestrzeni obróbkowej BLOCFORM, zasady definicji cykli obróbkowych, symulacja przebiegu obróbki.

#### Metody dydaktyczne

<b>1</b>	Wykład multimedialny
<b>2</b>	Wykład problemowy
<b>3</b>	Ćwiczenia laboratoryjne – analiza przypadku, rozwiązywanie problemów, dyskusja

#### Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>48</b>
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Konsultacje	3
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>27</b>
Przygotowywanie do laboratoriów, kolokwium, poszerzanie wiedzy przez studiowanie literatury	27
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>75</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla</b>	<b>3</b>

<b>przedmiotu:</b>	
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	J. Plichta, St. Plichta, Komputerowo Zintegrowane wytwarzanie.
2	Z. Banaszek, A. Drzazga, J. Kuś, Metody interakcyjnego modelowania i programowania procesów dyskretnych.
3	K. Santarek, St. Strzelczak, Elastyczne systemy produkcyjne.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	MBM2A_W07 (+), MBM2A_W11 (+), MBM2A_W12 (++) MBM2A_W14 (+), MBM2A_W20 (++) MBM2A_W24 (+)	C1, C2	W1-W10	1, 2	O1
<b>EK 2</b>	MBM2A_W07 (+), MBM2A_W11 (+), MBM2A_W12 (++) MBM2A_W14 (+), MBM2A_W20 (++) MBM2A_W24 (+)	C1, C2	W1-W15, L1-L8	1, 2, 3	O1
<b>EK 3</b>	MBM2A_U01 (+), MBM2A_U02 (+), MBM2A_U11 (++) MBM2A_U14 (++) MBM2A_U15 (+), MBM2A_U16 (++) MBM2A_U19 (+), MBM2A_U20 (++)	C1, C2	W6-W15, L1-L12	1, 2, 3	O1
<b>EK 4</b>	MBM2A_K05 (++) MBM2A_K06 (+)	C1, C2	W6-W15, L1-L12	1, 2, 3	O1

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	<i>Krótkie zadania problemowe, których wyniki są dyskutowane indywidualnie i grupowo.</i>	50%
	<i>Pisemny egzamin z zakresu materiału wykładowego – 50% oceny końcowej</i>	50%
	<i>Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych przygotowywane samodzielnie – 50% oceny</i>	100%

	<i>końcowej</i>	
--	-----------------	--

<b>Autor programu:</b>	Dr hab. inż. Dariusz Mazurkiewicz, prof. PL
<b>Adres e-mail:</b>	<a href="mailto:d.mazurkiewicz@pollub.pl">d.mazurkiewicz@pollub.pl</a>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji